



(19) **SU** (11) **758 623** (13) **A1**

(51) МПК⁶ **B 21 D 26/14**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО
ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ
СССР**

(21), (22) Заявка: 2688578/27, 27.11.1978

(46) Дата публикации: 10.10.1995

(56) Ссылки: Журнал США "Machine Malerne,
Aojt-Sert," 1963, 61. Авторское свидетельство
СССР N 217348, кл. В 21D 26/14, 1961.

(71) Заявитель:
Тульский политехнический институт

(72) Изобретатель: Кухарь В.Д.,
Талалаев А.К., Шевелев А.Б., Яковлев
С.П., Маленичев Е.С.

(54) СПОСОБ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ЗАГОТОВКИ

S U
7 5 8 6 2 3 A 1

1 A 3 2 6 8 5 7 S U



(19) **SU** (11) **758 623** (13) **A1**

(51) Int. Cl. 6 **B 21 D 26/14**

STATE COMMITTEE
FOR INVENTIONS AND DISCOVERIES

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2688578/27, 27.11.1978

(46) Date of publication: 10.10.1995

(71) Applicant:
Tul'skij politekhnicheskij institut

(72) Inventor: Kukhar' V.D.,
Talalaev A.K., Shevelev A.B., Jakovlev
S.P., Malenichev E.S.

(54) METHOD OF MAGNETIC-PULSE HEAT TREATMENT FOR METAL BLANK

S U
7 5 8 6 2 3 A 1

1 2 3 4 5 6 7 8 9

S
U
7
5
8
6
2
3
A
1

металлообработки и может быть использовано в авиационной, судостроительной, атомной и других отраслях промышленности.

Известен способ магнитно-импульсной обработки металлических заготовок, основанный на взаимодействии магнитных полей, получаемых при пропускании через индуктор импульсного тока.

Известен также способ при котором заготовку, нагретую до плавления или размягчения газовым пламенем, электрической дугой или током высокой частоты, деформируют давлением импульсного магнитного поля.

Однако этот известный способ обработки имеет низкий КПД, так как нагрев заготовки оказывает двойное влияние на процесс ее деформирования. С одной стороны, увеличение температуры заготовки улучшает ее механические характеристики: снижает предел текучести материала, повышает ее пластичность. С другой стороны, увеличение температуры заготовки ухудшает ее электрические характеристики: увеличивает электрическое сопротивление материала, глубину проникновения магнитного поля в материал заготовки (толщину скин-слоя), т.е. увеличивает величину эквивалентного зазора между источником магнитного поля и заготовкой, что снижает величину давления, возникающего в процессе взаимодействия магнитного поля и тока, протекающего по заготовке. Кроме того, увеличение глубины проникновения магнитного поля в материал заготовки может привести к недоштамповке заготовки, вследствие просачивания магнитного поля через стенку заготовки и возникновения явления "магнитной подушки".

Цель изобретения: повышение КПД процесса деформирования металлической заготовки.

Цель достигается тем, что в способе, заключающемся в нагреве заготовки и последующем ее деформировании давлением импульсного магнитного поля, нагрев осуществляют со стороны, противоположной приложению давления импульсного магнитного поля, на глубину не более толщины заготовки за вычетом толщины ее скин-слоя.

Нагрев заготовки на определенную глубину позволяет понизить предел текучести, т.е. повысить пластичность

температура проникновения магнитного поля в металл в основном незначительна, не увеличивая глубины проникновения магнитного поля (толщины скин-слоя) и электрического сопротивления материала.

При мер. Для экспериментальной проверки были изготовлены трубчатые образцы из алюминиевого сплава Д16Т с наружным диаметром 60 мм и толщиной стенки 3 мм. Нагрев наружной поверхности трубчатого образца производился источником тока высокой частоты (ламповый генератор ЛПЗ-67) до 210°C, при этом температура внутренней поверхности оставалась в пределах 20-30°C. Раздача заготовок производилась на магнитно-импульсной установке при рабочей частоте разряда 11 кГц, толщине скин-слоя 0,8 мм и энергии разряда 4,0 кДж. При этом перемещение стенки заготовки составило 2,7 мм. При раздаче полностью нагретой заготовки той же энергией разряда (4,0 кДж) перемещение стенки заготовки, вследствие увеличения величины активного сопротивления скин-слоя, и увеличения эквивалентного зазора, составило 2,4 мм. Кроме того, применение нагрева на глубину не более толщины стенки заготовки за вычетом толщины скин-слоя позволило снизить затраты энергии на нагрев на 10-12%.

Таким образом, изготовление деталей по предложенному способу экономически целесообразно, так как позволяет снизить затраты энергии на нагрев (в данном случае на 10-12%) и при одной и той же величине энергии разряда получить большие степени деформации заготовок (в данном случае на 11%).

Формула изобретения:

СПОСОБ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ЗАГОТОВКИ, заключающийся в нагреве заготовки и последующем ее деформировании давлением импульсного магнитного поля, отличающийся тем, что, с целью повышения КПД процесса деформирования, нагрев заготовки осуществляют со стороны, противоположной приложению давления импульсного магнитного поля, на глубину не более толщины заготовки за вычетом толщины ее скин-слоя.

50

55

60

-3-

A 1
7 5 8 6 2 3
U S

XP-002236685

AN - 1996-266511 [27]

AP - SU19782688578 19781127

CPY - UYTU-R

DC - M21 M24 M29 P52

FS - CPI;GMPI

IC - B21D26/14

IN - KUKHAR V D; SHEVELEV A B; TAPALAEV A K

MC - M21-E M24-D06 M29-D

PA - (UYTU-R) UNIV TULA TECH

PN - SU758623 A1 19951010 DW199627 B21D26/14 003pp

PR - SU19782688578 19781127

XA - C1996-084501

XIC - B21D-026/14

XP - N1996-224200

AB - SU-758623 The method is carried out by blank heating and subsequent deformation by impulse magnetic field pressure. The blank is heated on the side opposite to the application of the impulse magnetic field pressure, to a depth not greater than the blank thickness after deducting the thickness of skin layer.

- USE - For metal treatment in aviation, ship building, nuclear industry etc.

- ADVANTAGE - The metal blank deformation process efficiency is increased.

- (Dwg.0/0)

IW - MAGNETIC IMPULSE HEAT TREAT METAL BLANK BLANK HEAT SIDE OPPOSED IMPULSE MAGNETIC FIELD PRESSURE APPLY DEPTH GREATER BLANK THICK

IKW - MAGNETIC IMPULSE HEAT TREAT METAL BLANK BLANK HEAT SIDE OPPOSED IMPULSE MAGNETIC FIELD PRESSURE APPLY DEPTH GREATER BLANK THICK

INW - KUKHAR V D; SHEVELEV A B; TAPALAEV A K

NC - 001

OPD - 1978-11-27

ORD - 1995-10-10

PAW - (UYTU-R) UNIV TULA TECH

TI - Magnetic impulse heat treatment of metal blank - by blanks heating on side opposite to impulse magnetic field pressure application to a depth not greater than blank thickness